Beiträge
zur vergleichenden Anatomie der Reptilien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Universität Freiburg in der Schweiz

vorgelegt von

Herzog Alfonso Gandolfi-Hornyold

aus Hanley Castle (England).

Freiburg (Schweiz)
Buchdruckerei Gebrüder Fragnière

1907

Beiträge
zur vergleichenden Anatomie der Reptilien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Universität Freiburg in der Schweiz

vorgelegt von

Herzog Alfonso Gandolfi Hornyold

aus Hanley Castle (England).

AGAD
BIBLIOTEKA

Freiburg (Schweiz)
Buchdruckerei Gebrüder Fragnière

1907

MEINER MUTTER

GEWIDMET

I.

Die Zunge der Agamidæ und Iguanidæ.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545315_0069

Einleitung.

Die Agamidæ und Iguanidæ bilden zwei sehr nah verwandte, in ihrer anatomischen Beschaffenheit, wie in ihrer Lebensweise sich sehr ähnelnde Familien der Unterordnung der Lacertæ.

Bei der einen, wie bei der anderen Familie finden wir Formen, die ausschließlich auf Bäumen, andere, die auf dem Boden leben; auch sind solche vorhanden, denen beiderlei Aufenthaltsorte eigen sind.

Die Agamidæ bewohnen ausschließlich die alte Welt und fehlen in den kühleren Teilen der palæoarktischen Subregion. Die meisten Arten leben in Australien und den malaischen Ländern, verhältnismäßig wenige in Afrika, und diese gehören hauptsächlich zur Gattung Agama. Ein äußerst merkwürdiges Verhalten ist ihr gänzliches Fehlen auf Madagaskar. Die meisten Agamidæ sind Insektenfresser, nur ganz wenige Arten Allesfresser; auch sind einige reine Pflanzenfresser.

Die Körperform der erdlebenden Agamen ist abgeplattet, bei den baumlebenden ist sie mehr rundlich. Die Iguanidæ bewohnen ausschließlich die neue Welt, eine ganz besondere Stellung nehmen die zwei Arten ein, welche auf der auch sonst in faunistischer Beziehung so interessanten Insel Madagaskar leben, und eine Gattung, die auf den Fiji Inseln vorkommt. Die meisten Iguanidæ sind Insektenfresser, jedoch einige der wichtigsten Arten, wie Iguana, Pflanzenfresser.

Gehen wir zu den systematischen Merkmalen über,

so ist für die Agamidæ ganz charakteristisch die acrodonte Bezahnung. Die Zähne sind gewöhnlich gut differenziert in Schneide-, Eck- und Backenzähne; die Zunge ist breit, dick und ausstreckbar. Für die Iguanidæ ist charakteristisch die pleurodonte Bezahnung, die Zunge ist kurz, dick und nicht herausstreckbar. (Gadow).

Es erschien mir interessant, zu untersuchen, ob in der Zunge der beiden Familien, die schon äußerliche Unterschiede erkennen läßt, auch in der inneren Muskulatur solche noch zu finden wären.

Es ist auch in der Tat so, aber im wesentlichen kehrt immer die gleiche Muskelanordnung wieder.

Ich werde deshalb die einzelnen Muskeln der Reihe nach beschreiben und die etwaigen Unterschiede des betreffenden Muskels, die ich bei den einzelnen Arten getroffen habe, hervorheben.

Im großen Werk von Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern sind die Zungen der folgenden Arten beschrieben: Draco volans, Bronchocæla und Phrynosoma cornutum; aber für meinen Zweck konnte das Werk wenig dienen, da dort die Unterschiede zwischen Agamidæ und Iguanidæ nicht betont sind und der Text in Vergleich zu den Abbildungen sehr kurz gehalten ist.

Es schien mir auch von Interesse, einen Vergleich zwischen der Zunge der Agamidæ mit der des Chamæleons anzustellen, um zu sehen, ob letztere in ihrem isolierten Verhalten sich nicht auf allgemeinere Verhältnisse zurückführen läßt. Es ergab sich auch in der Tat, daß für die excessive Bewegung der Chamæleonzunge die gleichen Muskeln, wenn auch in spezifischer Ausbildung, in Betracht kommen, denen man bei den Agamidæ begegnet.

Diese Arbeit wurde im zoologischen Institut Freiburg (Schweiz) unter der Leitung meines Lehrers Prof. Dr. Kathariner ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm für seine stets bereitwillige Hilfe und das reichliche mir überlassene Material an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Zu meinen Untersuchungen dienten mir in Alkohol gut konservierte Exemplare von Agama inermis (Reuß), Agama colonorum (Daud), Draco volans (Linn), Amphibolurus muricatus (White), Calotes cristatellus (Kuhl), Liolæmus lenzi (Bttgr.) Iguana tuberculata (Laur) und Cyclura denticulata.

Methode.

Die zu untersuchenden Eidechsenköpfe wurden mit salpetersaurem Alkohol entkalkt. (Alkohol 75 % 95 cm^3, Salpetersäure 5 cm^3). Ich muß doch erwähnen, daß das Entkalken ziemlich langsam vor sich ging; je nach der Größe dauerte es 7 bis 10 Tage.

Die entkalkten Objekte wurden allmählig in destiliertes Wasser gebracht, mit Ranvier'sche Pikrokarmin 36 bis 48 Stunden gefärbt, durch steigenden Alkohol bis auf 95° gehärtet, dann auf 48 Stunden in eine Lösung von Pikrinsäure in absolutem Alkohol, nachher in absoluten Alkohol gebracht, und nach der Behandlung mit Xylol und Paraffin in der üblichen Weise in letzterem eingebettet. Was das Aufkleben der Schnitte auf die Objektträger betrifft, so ist zu bemerken, daß dies am besten mit destiliertem Wasser gelingt, da die Schnitte sich so am besten ausbreiten, was bei geschnittenen Knochen und Knörpeln sehr wichtig ist. Die Schnittdicke betrug 25 bis 30 μ.

Die Abbildungen, welche sämtlich Mikrophotographien darstellen, folgen mit den dazu gehörigen Erläuterungen am Ende der Arbeit. Alle Aufnahmen wurden mit einem Zeiß Planar: 50 mm Brenweite hergestellt. Vergrößerung 20.

1. M. mylohyoideus.

Wenn man die äußere Haut abpräpariert, so stößt man zuerst auf diesen Muskel. Das Abpräparieren muß sehr sorgfältig geschehen, da der Muskel leicht zerstört wird.

Derselbe entspringt an den beiden Unterkieferästen jederseits, und ist zwischen ihnen ausgespannt. Die Fasern verlaufen etwas schräg nach vorn der Mitte zu, und bilden in der Mittellinie eine Raphe.

2. M. ?

Unterhalb des M. mylohyoideus treffen wir diesen Muskel, der an der Unterseite einer zwischen der Zunge und der Unterkieferäste liegenden Hautfalte jederseits entspringt.

Die Fasern enden teilweise an einer in der Mitte gelegenen Hautfalte, teils gehen sie ohne Unterbrechung durch. Dieser Muskel ist sehr dünn und verläuft bloß in der mittleren Zungenpartie.

Bei sämtlichen untersuchten Agamidæ ist er vorhanden, bei den Iguanidæ fehlt er gänzlich.

3. M. geniohyoideus.

Ursprung an der Symphyse der beiden Unterkiefer jederseits; teilt sich in zwei Portionen, die nach hinten verlaufend sich an den großen Zungenbeinhörnern ansetzen.

4. M. genioceratoideus.

Ursprung an dem hinteren Drittel der Unterkiefer jederseits; verläuft nach hinten und setzt sich an den großen Zungenbeinhörnern an, mehr nach auswärts wie der Geniohyoideus.

5. M. genioglossus.

Ursprung an den vordern Enden der Unterkieferäste jederseits. Die Fasern verlaufen nach hinten, steigen allmählig aufwärts, treten in die Zunge ein und strahlen gegen den Zungenrücken zwischen den beiden Hyoglossi aus. Etwas mehr nach hinten biegen sich die Fasern nach

auswärts, steigen etwas schräg aufwärts, und bilden so die Seitenränder der Zunge; sie enden frei in der Zunge, indem sie pinselartig auseinander gehen.

6. M. hyoglossus.

Dieser Muskel entspringt am großen Zungenbeinhorn jederseits und spaltet sich im weiteren Verlauf in zwei Portionen, eine obere und eine untere; die Fasern der erstgenannten Portion verlaufen ziemlich horizontal an jeder Zungenseite bis fast zur Zungenspitze, wo die einzelnen Bündel auseinander gehen.

Die untere Portion bildet mit einem lateralen Zug, der schräg nach vorn und oben geht, ein unvollständigen Ring auf jeder Zungenhälfte und setzen sich zum größten Teil an einer horizontal gelegenen Sehnenplatte an. (Fig. 3, 4.) Vergl. Ludwig Ferdinand Seite 45. Bei Draco volans und Calotes wird dieser Muskel von Drüsengängen durchzogen. (Fig. 3. 4.) Von unten und an der äußeren Seite wird er durch einen Ringmuskel umfaßt.

7. Ringmuskel um den Hyoglossus.

Die Fasern entspringen von der sehnigen Fascie, welche seitlich und oberhalb des über dem Zungenbein gelegenen Ringmuskels liegt. Es lassen sich zwei Teile unterscheiden, die folgendermaßen verlaufen: Der eine entspringt mehr gegen die Seitenränder zu, und die Fasern verlaufen bogenförmig nach oben und umfassen den Hyoglossus von unten und an der äußeren Seite. Im weiteren Verlauf gehen sie pinselartig auseinander und kreuzen sich dabei mit den am seitlichsten gelegenen Fasern des Radialis linguæ und mit dem Genioglossus. Der andere Teil entspringt mehr nach innen, die Fasern steigen aufwärts und setzen sich an einer horizontalen Sehnenplatte an. Mehr gegen die Zungenspitze zu, bildet dieser Muskel eine Hohlrinne, in welcher der Hyoglossus liegt. Nahe

der Zungenspitze zu fängt der Hyoglossus an, sich in einzelne Bündel aufzulösen und der Ringmuskel hört allmählig auf.

8. Ringmuskel um das Zungenbein.

Ventral wird dasselbe umfaßt von einer Fascie, auf deren Innenseite sich ein niederes, sagittal verlaufendes Septum erhebt; teils an diesem, aber zum größten Teil links und rechts von ihm entspringen die Muskelfasern, sie ziehen konzentrisch zum Zungenbein, einen Hohlraum zwischen sich und diesem lassend, in die Höhe, und vereinigen sich oberhalb desselben in einer sagittal und vertikal verlaufenden Raphe. (Fig. 1.)

Das Septum wird nach vorn immer niederer und verschwindet ganz. Dicht vor dem Kehlkopf setzen sich die Muskelfasern von unten her an eine horizontal in der Zunge gelegenen Bindegewebsplatte an. (Fig. 4.) Mehr nach vorn endet der das Zungenbein ventral umfassende Teil der Fascie; die Fasern entspringen von den seitlichen Partien, und der Muskel hört allmählig auf. Bei Calotes und Amphibolurus sind die Verhältnisse ähnlich.

Bei Agama colonorum ist zu bemerken, daß gegen die Zungenspitze zu, die das Zungenbein ventral umhüllende Fascie sich fast vollständig in zwei bindegewebige Säcke spaltet; diese gehen zu beiden Seiten des Stranges, in den die Zungenbeinspitze nach vorn übergeht, in die Höhe allmählig nach dem Zungenrücken hin. Die Fasern entspringen hier sowohl an dem Boden wie an der Seitenwand der Säcke, und dadurch entsteht ein Muskelgeflecht, da die Fasern sich unter spitzen Winkeln kreuzen; mehr nach vorn wird die Gestalt der Säcke allmählig abgeflacht (Fig. 5), die Fasern nehmen einen mehr vertikalen Verlauf, die Säcke vereinigen sich, und schließlich vor der Zungenspitze hört dieser Muskel auf.

Bei Amphibolurus gegen die Zungenspitze zu, nachdem das Zungenbein geendet hat, geht die Fascie ähnlich

wie bei Agama colonorum in die Höhe, um zwei fast vollständig getrennte bindegewebige Säcke zu bilden. Bei Draco ist ein Vergleich schwierig, da die Muskeln sich ziemlich anders verhalten dadurch, daß ihre Stelle durch zwei andere Muskeln übernommen wird, die folgenden Verlauf haben:

Bei dem ersten entspringen die Fasern an einer vom Zungenbein ventral gelegenen Fascie, verlaufen schräg aufwärts nach hinten, biegen sich um die Zungenbeinhörner, und setzen sich an ein unterhalb des Kehlkopfes gelegenes Bindegewebe an. Oberhalb des Zungenbeins ist dieser Muskel durch Bindegewebe in eine linke und eine rechte Portion getrennt. (Fig. 4.)

Bei dem zweiten Muskel sind die Verhältnisse folgende: Die Fasern entspringen von einer Fascie, die hinten in halber Höhe des Zungenbeins liegt, und weiter nach vorn allmählig über dasselbe zu liegen kommt. Die Fasern steigen aufwärts, convergieren etwas der Zungenmitte zu, und setzen sich an der Unterseite einer horizontal gelegenen Sehnenplatte an; sie bildet eine Art sagittal gelegene Scheidewand zwischen dem rechten und linken Hyoglossus. (Fig. 4.)

Was die Beschreibung der um das Zungenbein gelegenen Muskulatur bei den von mir untersuchten Iguanidæ anbetrifft, so will ich sie nur bei Cyclura denticulata besprechen, da bei Liolæmus Lenzi und Iguana tuberculata keine wesentlichen Unterschiede im Verlauf vorhanden sind.

Die Fasern entspringen auch hier an der unter dem Zungenbein gelegenen Fascie seitlich der Mittellinie, steigen nahezu senkrecht in die Höhe (Fig. 6); im weiteren Verlauf convergieren und überkreuzen sich die Fasern und strahlen gegen die Seitenränder der Zunge aus. Die übrigen ziehen weiter nach vorn und setzen sich von unten her an eine in der Zunge horizontal gelegenen sehnigen Platte an. (Fig. 7). Mehr gegen die Zungenspitze zu, buchtet sich die unter dem Zungenbein gelegene Fascie

ein und bildet zwei fast vollständig getrennte Säcke, ähnlich wie bei Agama colonorum. Die Fasern entspringen dann auch an den Seiten dieser Säcke und strahlen endlich gegen die Zungenspitze aus.

Die senkrechten im hinteren Zungenteil aufsteigenden Fasern schließen zwischen sich und dem Hyoid einen Hohlraum ein, der mit Fettgewebe ausgefüllt ist.

Wenn man einen Vergleich zwischen dem Ringmuskel um das Zungenbein bei Agamidæ und dem Accelerator linguæ bei Chamäleon zieht, so ergibt sich:

Bei Chamäleon bildet der Accelerator linguæ im hinteren Zungenteil eine vollständige Röhre um das Zungenbein, indem die Fasern bogenartig zwischen der äußeren und inneren Fascie verlaufen; nach vorn spaltet sich dieser Muskel in zwei Partien, eine oberhalb und eine unterhalb des Zungenbeins. Also hier liegt das Zungenbein in einem ziemlich großen Hohlraum im hinteren Zungenabschnitt.

Bei Agamidæ dagegen entspringen die Fasern an einer unterhalb des Zungenbeins gelegenen Fascie; die Fasern ziehen konzentrisch zum Zungenbein und bilden oberhalb desselben eine Raphe.

Dieser Muskelring schließt sich dem Zungenbein nicht dicht an, sondern läßt einen Zwischenraum für dessen Bewegung wie bei Chamäleon, mehr nach vorn ist die Spaltung nicht da, sondern die Fasern setzen sich an einer horizontal gelegenen sehnigen Platte an.

Ein Vergleich mit den Iguanidœ ist schwierig, da hier im hinteren Zungenteil die Fasern nicht das Zungenbein ringförmig umschließen, sondern seitwärts davon in die Höhe steigend einen Hohlraum, auf dessen Grund das Zungenbein liegt, bilden.

Funktion des Ringmuskels bei den Agamidæ.

Ueber die vermutliche Funktion dieses Muskels glaube ich auf folgendes Verhalten deuten zu können: Bei der

Kontraktion tritt eine Verdickung der einzelnen Fasern ein, und dabei entsteht ein allseitiger Druck. Da der Muskel von wenig elastischem Bindegewebe umhüllt ist, so kann er sich nicht ausdehnen; nach hinten ist eine Bewegung unmöglich. Es wird deshalb die bei der Kontraktion stattfindende Verdickung der Muskelfasern sich in einer Streckung nach vorn äußern. Es würde hier derselbe Fall wie bei Chamäleon vorhanden sein, wo die Verkürzung der Fasern nicht direkt in Arbeit umgesetzt wird, sondern die durch die Verkürzung der einzelnen Fasern eintretende Verdickung sich in einer Streckung in der Längsrichtung äußert und so das wirksame Prinzip darstellt.

9. Radialis linguæ.

Die Fasern entspringen an der schon erwähnten horizontal gelegenen sehnigen Platte. Die Fasern verlaufen dem Zungenrücken radiär zu, und bilden Ausstrahlungen bis in die Papillen hinein. (Fig. 4.)

Die am seitlichsten gelegenen Fasern kreuzen sich mit dem Genioglossus und mit der den Hyoglossus umfassenden Ringmuskulatur.

Bei den Iguanidæ ist zu bemerken, daß nur der eine Teil von der horizontalen Platte entspringt, der andere Teil dagegen von einer vertikalen, die auf der erstgenannten senkrecht steht. (Fig, 7.)

10. Longitudinalis linguæ.

Dieser Muskel verläuft sagittal dicht unterhalb der Papillen und bildet so eine aus vielen Bündeln vorn allmählig breiter werdende Lage, die zwischen den Fasern von Radialis liegt.

Ein ähnliches Verhalten wurde bei den übrigen untersuchten Arten getroffen. Bei Draco volans werden seine Bündel infolge der starken Entwicklung der Drüsen so auseinander gedrängt, daß die Bündel zwischen den einzelnen Schläuchen liegen.

11. Transversalis linguæ.

Bei den Agamidæ entspringen die Fasern von der oberhalb des Zungenbeins gelegenen Raphe unterhalb des Kehlkopfes, verlaufen schräg nach oben den Zungenrändern zu und kreuzen sich dabei mit den das Zungenbein umhüllenden Ringmuskelfasern. (Fig. 1).

Bei den Iguanidæ entspringen die Fasern an der unterhalb des Zungenbeins gelegenen Fascie neben den das Zungenbein umfassenden Fasern des Ringmuskels. Während die letzteren einen fast vertikalen Verlauf haben, gehen sie schräg nach oben und strahlen gegen die Seitenränder aus.

Zungenbein.

Der Zungenbeinkörper besteht aus einem unpaaren, knöchernen Stück, das sich nach vorn in dem knörpeligen Zungenbeinstift fortsetzt. An den Seiten des Zungenbeinkörpers entspringen ein Paar vordere und ein Paar hintere Zungenbeinhörner. Nach hinten gabelt sich der Zungenbeinkörper. Bei den Agamidæ biegt sich der knörpelige Zungenbeinstift im vorderen Zungenabschnitt nach oben um, und geht in einen aus straffem Bindegewebe bestehenden Strang über. Dieser bindegewebige Teil des Zungenbeins verläuft nach hinten oberhalb des Zungenbeins im Hohlraum, auf dessen Grund das Zungenbein liegt. Etwas vor dem Kehlkopf wird er in der Muskulatur eingeschlossen, die eine Art Scheide für ihn bildet, dann wird er allmählig dünner, löst sich in Fibrillen auf, und geht ins Bindegewebe über, das auf der vorderen Fläche des Kehlkopfes liegt.

Bei Amphibolurus spaltet sich gegen das Ende zu der faserige Zungenbeinfortsatz in zwei Teile, die übereinander liegen.

Die obere Portion breitet sich aus und geht allmählig in das auf der Vorderfläche des Kehlkopfes gelegene Bindegewebe über.

Die andere Portion breitet sich auch allmählig aus, und hört allmählig zwischen dem Kehlkopf und der das Zungenbein umliegenden Muskulatur auf.

Was das Verhalten des Zungenbeins bei den untersuchten Iguanidæ betrifft, so biegt sich das knörpelige Zungenbein beim vorderen Zungenbein um, geht in eine straffe faserige Partie über, und setzt sich unterhalb des Kehlkopfes, wie bei den Agamidæ, an.

Papillen und Drüsen.

Die Papillen bestehen aus einer bindegewebigen Achse, in der Fasern des Radialis linguae hineinstrahlen, an denen eine deutliche Querstreifung zu erkennen ist. Die Papillen sind an der Basis durch einen dünnen Epithel überzogen, nach oben hin wird dieser Epithel dicker, so daß dadurch die Papillen ein fächerförmiges Aussehen bekommen. Die an den Seitenrändern der Zunge gelegenen Papillen sind weniger hoch, wie diejenigen am Zungenrücken, und hören circa in der halben Zungenhöhe auf. Die Papillen fangen im hintersten Zungenabschnitt, kurz vor dem Eingang zur Luftröhre an, nehmen allmählig an Höhe zu bis circa in der Zungenmitte, wo sie ihre größte Höhe erreichen, dann werden sie allmählig gegen der Zungenspitze zu niederer. Am Grunde der Papillen münden die zwischen den Fasern der tieferen Zungenmuskel gelegenen Drüsen. An der Zungenspitze befindet sich ein papillenfreies Feld, das fast ausschliesslich aus Drüsenausführungsgängen besteht. Bei Draco sind die Papillen sehr dicht nebeneinander gedrängt; die an der Zungenspitze mündenden Drüsen liegen weit hinten in der um das Zungenbein gelegenen Ringmuskulatur und in den Hyoglossi. Bei Agama colonorum sind die Papillen länger und stehen weniger dicht nebeneinander. Bei Calotes cristatellus sind die Papillen sehr lang; auch hier, wie bei Draco gehen Drüsengänge bis weit in die innere Zungenmuskulatur hinein.

Bei den Iguanidæ Cyclura denticulata, Liolæmus lenzi und Iguana tuberculata sind die Papillen sehr lang, schlank und nehmen in der Höhe nur wenig an Breite zu. Bei Iguana tuberculata ist die Zungenspitze tiefer eingekerbt und trägt in dieser Einkerbung auch Papillen.

Zusammenfassung.

Wie sich aus dieser Arbeit ergibt, läßt sich die Zunge der Agamidæ von der der Iguanidæ durch ihren inneren Bau unterscheiden.

Die Muskeln sind die nämlichen, jedoch in ihrem Verlaufe modifiziert. Die wichtigsten Unterschiede betreffen den das Zungenbein umfassenden Ringmuskel.

Bei den Agamidæ ist das Zungenbein im hinteren Zungenabschnitt allseitig ringförmig durch Muskelfasern dicht umschlossen, so daß es in einer Art Muskelröhre liegt, während bei den Iguanidæ die Fasern des entsprechenden Muskels fast gerade aufwärts steigen, so daß ein Hohlraum entsteht, auf dessen Boden das Zungenbein liegt. Dieses ist somit nur seitlich von den Fasern umschlossen.

Die Fasern des Radialis linguæ entspringen bei den Iguanidæ nicht nur von einer in der Zunge horizontal gelegenen sehnigen Platte, wie bei den Agamidæ, sondern auch von einer darüber liegenden Vertikalplatte.

Bei den untersuchten Agamidæ befindet sich unterhalb des Mylohyoids ein quer verlaufender Muskel, bei den Iguanidæ fehlt er.

Bei den Agamidæ liegt die Fascie, von der Transversalis linguæ entspringt, oberhalb des Zungenbeins, bei den Iguanidæ unterhalb.

Vergleichen wir das Austüpfen der Agamenzunge mit dem Herausschleudern der Zunge beim Chamäleon, so sehen wir, daß ähnlich wie bei diesem, dasselbe nicht durch die bei der Kontraktion eines Muskels direkt geleistete Arbeit geschieht, sondern dadurch, daß die Kon-

traktion desselben sich in einer Verdickung der einzelnen Fasern äußert, und der daraus resultierenden Verlängerung des ganzen Muskels.

Literatur-Verzeichnis.

1. Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern.
Zur Anatomie der Zunge, München 1884.

2. Ludwig Kathariner.
Anatomie und Mechanismus der Zunge der Vermilinguer.
Abdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft. 29. Band. N. F. 22.

3. R. Wiedersheim.
Vergl. Anatomie der Wirbeltiere.

4. Oppel.
Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere.
Band 3. Mundhöhle und Schlund.

5. Bronn.
Klassen und Ordnungen des Tierreichs.

6. Gadow.
Amphibians and Reptiles.

7. Brehms Tierleben.
Band Kriechtiere und Lürche.

Figuren-Erklärung.

f = Fascie.
gg = M. genioglossus.
gh = M. geniohyoideus.
H = Knörpeliger Stift des Zungenbeins.
hb = Dessen bindegewebiger Fortsatz.
hg = M. hyoglossus.
hgl = Dessen lateraler Zug.
ll = M. longitudinalis linguæ.
m = M. mylohyoideus.
? = M. ?. Bei Draco volans.
rl = M. radialis linguæ.
rgb = Ringmuskel um das Zungenbein.
1, 2 = Die letzteren entsprechenden Muskeln bei Draco volans.
rh = Ringmuskel um den Hyoglossus.
trl = M. transversalis linguæ.
sp = Die in der Zunge horizontal gelegene Sehnenplatte.

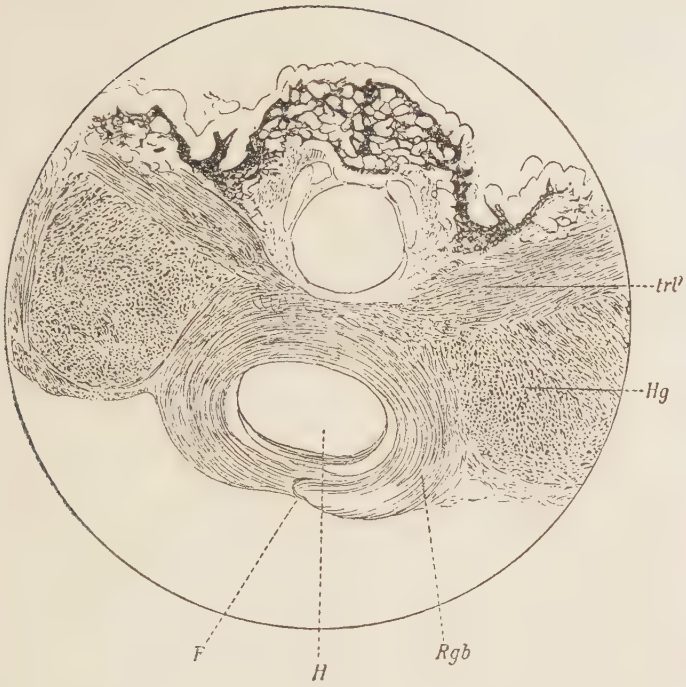
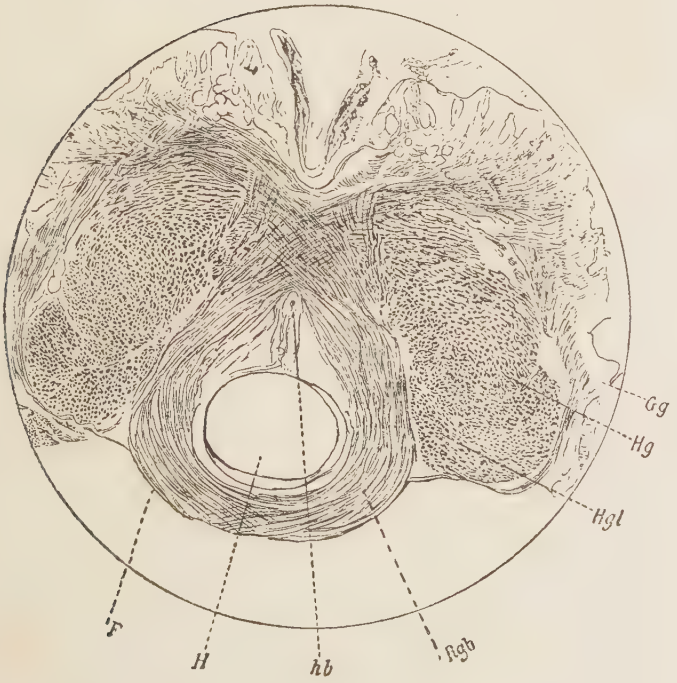


Fig. 1.

Agama inermis.

In der Gegend des Kehlkopfs.



Eig. 2.

Agama inermis.

Anfang des Kehlkopfs.

Fig. 3.

Draco volans.

Kurz
vor dem Kehlkopf.

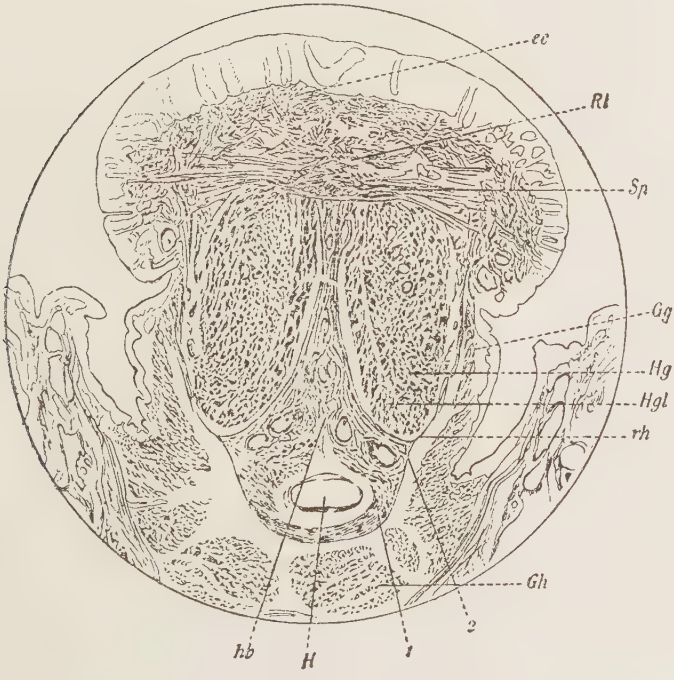


Fig. 4.

Draco volans.

Circa
in der Zungenmitte.

Fig. 5.

Agamo Colonorum.

Nah

der Zungenspitze.

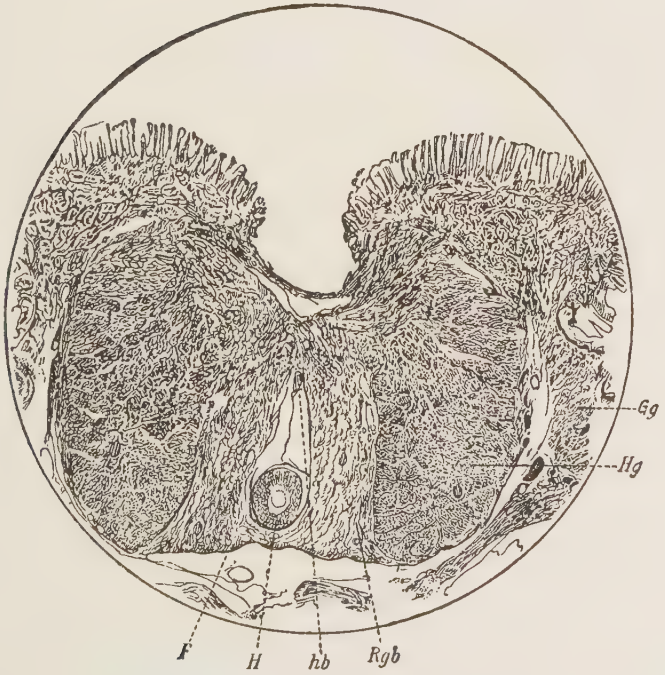


Fig. 6.

Iguana tuberculata.

Kurz

vor dem Kehlkopf.

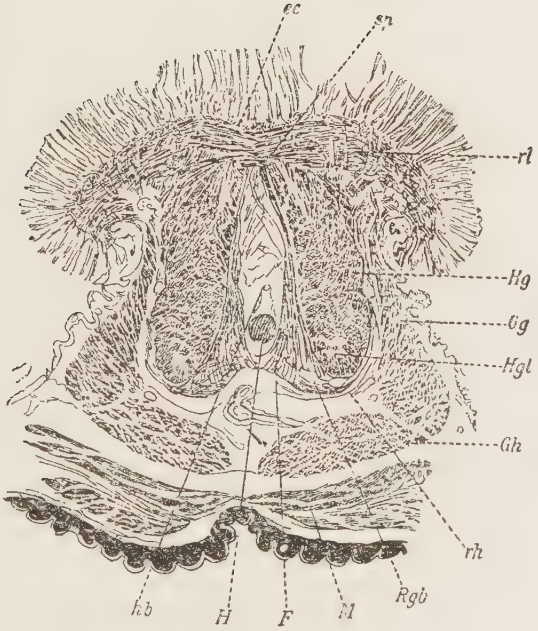


Fig. 7.

Cyclura denticulata.

In der Zungenmitte.

II.

Ein sekundärer Geschlechtsunterschied bei Lygosoma smaragdinum. (Less).

Es ist schon lange bekannt, daß in Bezug auf sekundäre Geschlechtsunterschiede, die Reptilien eine große Mannigfaltigkeit von Formen entwickeln. Als solche sind aufzufassen nach *Werner:* Haut- und Hornanhänge, Schenkel- und Präanalporen; Unterschiede in der Größe (des Kopfes, des Schwanzes und der Totallänge), der Färbung und Zeichnung, der Zahl der Längsreihen der Ventralschuppen und Subcaudalschilder, stachelartige Schuppenkiele, Tuberkulen an den Hinterbeinen oder an der Schwanzbasis und Sporen an der letzteren.

Unter diesen verschiedenen Charakteren sind es die Schenkelporen, welche bei verschiedenen Forschern am meisten Interesse erregt haben. Diese liegen an der Innenfläche der Hinterschenkel bei vielen Eidechsenarten in ziemlich wechselnder Zahl, für die beiden Seiten oft ungleich. Es wird häufig angenommen, daß die Schenkeldrüsen bei der Begattung eine Rolle spielen.

Schon *Leydig* (1) sagt: Bei dem Männchen ragt in der Begattungszeit das Sekret wesentlich bestehend aus ausgestoßenen Epidermiszellen, als kegelförmiger gelblicher Körper aus den Poren hervor. Dasselbe mag in der Copula dienen oder die Geschlechter zusammenführen.

Wiedersheim (4) berichtet folgendermaßen: «Im Gegensatz zur Haut der Amphibien ist diejenige der Reptilien außerordentlich arm an Drüsen. Bei Eidechsen finden sich solche auf der Ventralfläche des Oberschenkels, sie sind deshalb unter dem Namen der Schenkeldrüsen bekannt. Das aus dem Drüsenschlauch hervortretende Sekret erstarrt zu einer harten Papille oder Warze und scheint so als Haft und Halteapparat beim Kopulationsakt eine Rolle zu spielen».

Werner (2) bestreitet diese Funktion, indem er sagt: «Das Femoraldrüsensekret als Haft oder Halteapparat bei der Begattung eine Rolle spielen zu lassen, wie es z. B. von *Wiedersheim* (4) in seinem bekannten Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere geschieht, halte ich

für nicht begründet, denn alle Eidechsen, die mit Schenkeldrüsen und ohne solche, begatten sich in der Weise, daß das Männchen das Weibchen mit den Kiefern festhält, also beißt, und zwar wird bei den Geckonen, Lacertiden und Varaniden, sowie bei den vierfüßigen Scincoiden das Weibchen in der Körpermitte oder vor den Hinterbeinen, bei den Anguiden und den schlangenähnlichen Scincoiden in der Regel beim Kopf erfaßt und festgehalten».

Schaefer (5) sagt: «Da ich nach meinen Untersuchungen auch eine Absonderung von zelligem Sekret annehmen muß, so bin ich geneigt, die Schenkeldrüsen als zellenbereitende Drüsen (Glandulæ celluliparæ) aufzufassen, und da sie auch eine dem Sekret der Talgdrüsen ähnliche Maße abscheiden können, ihnen dieselbe anatomische Stellung einzuräumen, wie die selbständigen nicht in Verbindung mit Haaren befindlichen Talgdrüsen einnehmen.» *Schaefer* (5) äußert sich, wie sich aus dem Hervorgehenden ergibt, über die Funktion nicht.

Meines Erachtens ist die Ansicht von *Werner* (2) gegen die Funktion der Schenkeldrüsen als Haftorgane nicht haltbar, denn obschon das Männchen das Weibchen mit den Kiefern festhält, sei es hinter dem Kopf in der Körpermitte oder vor den Hinterbeinen, so ist dadurch der Körper nur an einer Stelle festgehalten.

Ich glaube, daß die Funktion der Schenkeldrüsen die ist, ein Abrutschen des Männchen auf dem glatten Schuppenkleid des Weibchens zu verhindern.

Bei Betrachtung der Fußsohle des Hinterfußes bei *Lygosoma smaragdinum (Leß)* fällt eine Schuppe ganz besonders ins Auge durch ihre Größe, wie ihre lebhaft honiggelbe Farbe; sie nimmt auf den Fuß eine ähnliche Stellung ein, wie der Absatz an einem Schuh; und es gehen von ihr eine Reihe allmählig kleiner werdende Schuppen bis zur Basis der fünften Zehe, die einen allmähligen Uebergang zwischen ihr und den gewöhnlichen Schuppen darstellen. (Fig. 1.)

Was die Form dieser Platte betrifft, so ist sie un-

regelmäßig oval mit der Längsachse quer zur Längsrichtung des Fußes gestellt. Beim erwachsenen Männchen betragen die Größenmaße 6 mm in der Länge und 3,5 mm in der Breite.

Bei einem gleich großen Weibchen sind dieselben 3 bezw. 1,5 mm; auch fehlt hier die so auffallende honiggelbe Farbe.

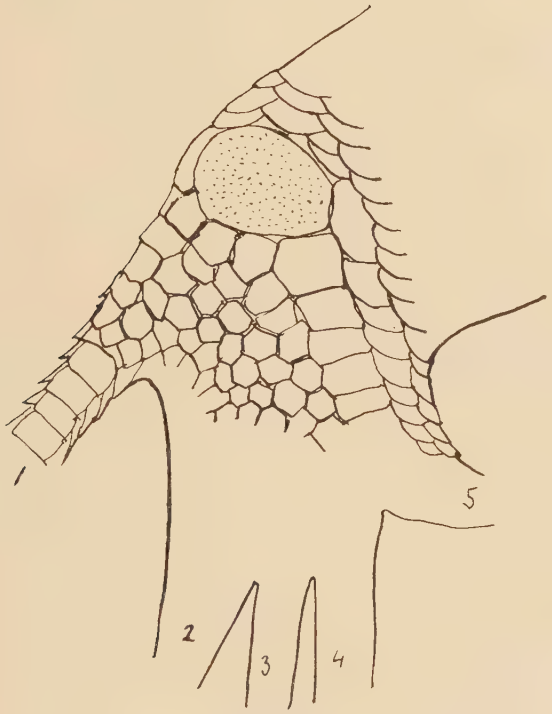


Fig. 1.

Schon bei Betrachtung mit der Lupe sieht man auf der Fläche der Schuppe vorspringende Pünktchen, und es schien mir von Interesse, den Bau der Schuppe auf Schnitten zu studieren, um eine Idee über ihre Funktion zu gewinnen.

Das in Alkohol gut konservierte Material wurde in der üblichen Weise mit salpetersaurem Alkohol entkalkt (Alkohol 75 % 95 cm^3, Salpetersäure 5 cm^3), da bei den

Scincidæ, zu denen das Tier gehört, zahlreiche Knochenplättchen in den Schuppen vorkommen, mit Boraxkarmin gefärbt, mit salzsaurem Alkohol ausgezogen, durch steigenden Alkohol und Xylol geführt und in Paraffin eingebettet. Die Schnittdicke betrug 15 μ.

Vergleichen wir die Dicke dieser Schuppe mit der einer gewöhnlichen, so sehen wir, daß sie beim Männchen circa 10 Mal, beim Weibchen circa 2 Mal größer als eine gewöhnliche ist.

Fig. 2.

Schon bei Betrachtung der Schnitte mit schwacher Vergrößerung sieht man, daß von dem bindegewebigen Teil der Haut zahlreiche schlanke, kegelförmige Zapfen sich erheben. (Fig. 2.)

Dieselben sind auf ihrer ganzen Oberfläche von der Epidermis überzogen, an der Spitze sind sie nur noch von einer dünnen Lage der Hornschicht bedeckt.

In jede Papille tritt eine Capillare ein, biegt sich um und kehrt zurück.

Bei starker Vergrößerung lassen sich an der Schuppe 3 verschiedene Zonen unterscheiden. Die über dem Stratum Malpighi gelegenen Zellen sind sehr groß, polyedrisch und mit großen Kernen versehen. Mehr gegen die Hautoberfläche werden sie allmählig kleiner und nehmen eine

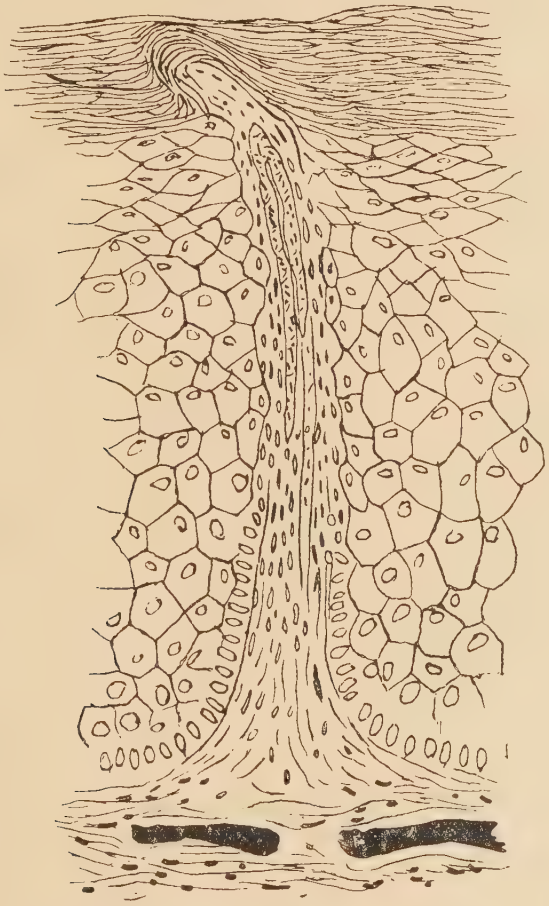


Fig. 3.

mehr abgeflachte Form an; die Kerne werden weniger deutlich, und etwas weiter nach außen trifft man eine Zone von immer flacher werdenden Zellen, die bis zur Oberfläche reicht.

Was die Dickenverhältnisse der einzelnen Schichten

betrifft, so beträgt die Dicke der Schicht der verhornten Zellen circa $^1/_5$, der flacher werdenden Zellen mit undeutlich werdenden Kernen $^1/_5$, und der großen polyedrischen Zellen $^3/_5$ von der Cutis bis zur Oberfläche der Epidermis gemessen. (Fig. 3.)

Beim Weibchen ist diese Platte viel dünner, wie beim Männchen; sie ist bloß zweimal dicker, wie eine gewöhnliche Schuppe. Die Zapfen fehlen hier gänzlich.

Das Stratum Malpighi besteht aus großen, cylindrischen Zellen mit ovalen Kernen, die ziemlich dicht gedrängt neben einander stehen. Ueber dem Stratum Malpighi liegen Zellen mit sehr großen, rundlichen Kernen, die gegen die Hautoberfläche zu allmählig verhornen.

An der Hornschicht lassen sich zwei Zonen unterscheiden, eine aus noch nicht miteinander verklebten Hornplättchen und eine Epithrichialschicht, als einheitliche, gelbliche Schicht.

Beim Männchen fehlt die Epithrichialschicht völlig.

Meiner Auffassung nach hat die vielfache Schichtung verhornter Epidermiszellen den Zweck, ein Abgleiten des Männchens beim Kopulationsakt am glatten Schuppenkleid des Weibchens zu verhindern. Daraus erklärt sich die blätterige, einer Epithrichialschicht ermangelnde Struktur der Hornschicht. Die Papillen verhindern, indem sie in die Hornschicht nagelähnlich eindringen, eine Abschilferung derselben. Noch eine weitere Funktion der Papillen ist die, der Epidermis Nahrung zuzuführen. Dieses Verhalten läßt sich mit einem ähnlichen Befund an der dicken Haut des Nilpferdes vergleichen, der mit einer entsprechenden Abbildung in *Weber* (6): *Die Säugetiere* erwähnt wird. *Weber* sagt darüber folgendes:

«In den Papillen finden sich demgemäß die Endungen der Hautgefäße, die im Kapillarkörper liegen. Mit Zunahme der Länge der Papillen wächst somit einerseits die nahrungspendende Oberfläche derselben, anderseits die resorbierende Oberfläche der Epidermis».

Literatur-Verzeichnis.

1. F. Leydig.
Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier.
2. Frz. Werner.
Ueber sekundäre Geschlechtscharaktere bei Reptilien.
Biol. Zentralblatt 15, Band Nr. 4. Seite 125—140.
3. Bronn.
Klassen und Ordnungen.
4. R. Wiedersheim.
Vergl. Anatomie der Wirbeltiere.
5. Schaefer.
Ueber die Schenkelporen.
48. Jahrgang. Archiv für Naturgeschichte 1902.
6. Max Weber.
Die Säugetiere. Seite 3—4 Jena 1904.

Lebenslauf.

Ich, Alfonso Otto Gandolfi-Hornyold, bin geboren den 20. Juni 1879 als Sohn des verstorbenen Thomas Karl Herzog Gandolfi. Meine Vorbildungsstudien absolvierte ich unter der Leitung eines eigenen Hauslehrers und bestand die Aufnahmeprüfung zum eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Ich verbrachte daselbst 1 Semester, studierte dann 1 Semester Naturwissenschaften an der Zürcher-Universität. Sodann besuchte ich während 3 Semester die Universität Genf, und wurde im Wintersemester 1903 in der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg immatrikuliert.

Als meine Lehrer nenne ich die Herren Professoren Bistrzycki, Brunhes, Dhéré, von Girard, Girardin, Giraud, Kathariner, von Kowalski, Max Herzog zu Sachsen, Ursprung, in Freiburg.

Ihnen allen schulde für reiche Belehrung und Anregung den wärmsten Dank.

Druckfehler.

S. 11. Z. 14. *lies*: Ranvier'schem

S. 12. Z. 27. - S. 14. Z. 2. 19. 26. 31. - S. 15. Z. 17. - S. 18. Z. 27. 33. S. 19. Z. 1. 2. 20. - S. 26. Z. 33. - S. 29. Z. 5. - S. 30. Z. 13. *lies*; allmählich

S. 13. Z. 12. *statt:* ein *lies:* einen - Z. 13. statt: setzen *lies:* setzt

S. 15. Z. 34. statt: eine *lies:* einer

S. 16. Z 28. *lies*: Iguanidæ

S. 26. Z. 14. *lies:* Masse - Z. 26. *lies:* Männchens - Z. 31. statt: den *lies:* dem

S. 32. Z. 15. *lies:* schulde ich

Fig. 5. *lies:* Agama Colonorum